

## ANALISA KARAKTERISTIK ARUS PEDESTRIAN DI KOTA MANADO SEGMENT DEPAN IT CENTRE – DEPAN BANK MEGA KAWASAN MEGAMAS

Joy Andre Dio Mosey

T. K. Sendow, James A. Timboeleng

Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi

Email : [andremosey@gmail.com](mailto:andremosey@gmail.com)

### ABSTRAK

*Berjalan kaki merupakan tindakan yang sederhana akan tetapi memiliki peran penting dalam system transportasi setiap kota karena hampir setiap aktivitas pergerakan diawali dan diakhiri dengan berjalan kaki. Pada dasarnya kinerja lalu lintas pejalan kaki diekspresikan dengan cara yang mirip dengan ekspresi kinerja lalu lintas kendaraan yaitu dengan arus, kecepatan, dan kepadatan yang saling berhubungan. Pada penelitian ini mengambil lokasi di kawasan Jln. Pierre Tendean Segmen ITC – Depan Bank Mega Kawasan Megamas. Kawasan ini merupakan tempat yang ramai dikunjungi pejalan kaki. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pejalan kaki, bagaimana hubungan antara kecepatan (speed), arus (flow), kepadatan (density), dan walkability di kawasan tersebut. Selain itu untuk mengetahui besarnya kapasitas dan Level Of Service (LOS) apakah masih bisa menampung jumlah pejalan kaki yang ada. Metode penelitian dalam penelitian ini menggunakan metode survai dan metode analisis. Metode survai yakni dengan menggunakan teknik manual dalam pengamatan dan pengambilan data di lapangan. Dari hasil survai di lapangan di dapatkan data jumlah pejalan kaki dan waktu tempuh pejalan kaki. Sedangkan metode analisis yakni dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenshields. Dari hasil penelitian, didapat arus (flow)= 19 ped/menit/meter, kecepatan sebesar 66.58 m/menit, dan kepadatan sebesar 0.56928 pejalan kaki/m<sup>2</sup>. Menurut John. J. Fruin, standar perencanaan fasilitas pejalan kaki di daerah perkotaan (urban) pada tingkat pelayanan B. Agar tingkat pelayanan dapat ditingkatkan maka diperlukan system pengelolaan dalam mengantisipasi arus pejalan kaki yang cenderung meningkat terutama pada jam-jam sibuk dari hari-hari menjelang Hari Raya.*

**Kata kunci:** *Berjalan kaki, Greenshields, Pedestrian, tingkat pelayanan*

### PENDAHULUAN

Kota Manado merupakan Ibu Kota dari Provinsi Sulawesi Utara yang memiliki luas wilayah 15.726 hektar dengan jumlah penduduk 439.660 jiwa, dan memiliki pertumbuhan ekonomi sebesar 7,12 % (Badan Pusat Statistik, 2010). Seiring dengan pesatnya pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk yang bertambah mengakibatkan banyaknya aktivitas dan variasi kegiatan yang dilakukan, terutama pada kawasan Jln. Pierre Tendean Segmen ITC – Depan Bank Mega Kawasan Megamas. Penggunaan lahan untuk kegiatan perdagangan dan fasilitas umum di jalan – jalan tersebut membuat tingkat pergerakan manusia menjadi tinggi dan meningkat menuju kawasan ini dan pelayanan pedestrian mutlak diperlukan agar pejalan kaki merasa nyaman.

Maka untuk mewujudkan kawasan pusat kota menjadi kawasan yang lebih nyaman bagi pejalan kaki, pelayanan pedestrian harus terpenuhi terutama pada kawasan yang terdapat

pertokoan, perkantoran, rumah sakit serta pejalan kaki yang menunggu kendaraan umum di kawasan tersebut. Mengingat pejalan kaki merupakan salah satu moda dari banyak moda transportasi, kehadirannya perlu di studi. Atas pertimbangan, karena kawasan Jl. Pierre Tendean Segmen ITC – Depan Bank Mega Kawasan Megamas merupakan salah satu pusat perbelanjaan yang ramai di lewati pejalan kaki, maka perlu di lakukan penelitian mengenai karakteristik pejalan kaki di kawasan tersebut serta kapasitas dan tingkat pelayanannya apakah masih bias menampung jumlah pejalan kaki yang ada.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya karakteristik pejalan kaki yaitu arus, kecepatan, dan kepadatan. Dan juga mengetahui kapasitas dan tingkat pelayanan di kawasan Jl. Pierre Tedean segmen depan ITC – depan Bank Mega kawasan Megamas.

Berikut ini adalah gambar lokasi penelitian :



**LANDASAN TEORI**

Pada penelitian-penelitian sebelumnya, lokasi yang diamati adalah trotoar. Sedangkan pada penelitian kali ini lokasi yang diamati berupa slasar di jln. Pierre Tendean segmen depan Megamall – depan ITC.

**Karakteristik Pejalan Kaki / Pedestrian**

Menurut Simonds (1983), karakteristik *pedestrian walk* dapat diumpamakan sebagai aliran air sungai, dimana dalam pergerakannya akan mencari hambatan yang terkecil. Jalur yang diambil adalah jalur-jalur terpendek dari satu titik ke titik lainnya, sehingga jalur sirkulasinya memotong rintangan di depannya. Jadi jalur *pedestrian walk* yang berhubungan erat dengan tanah lebih merupakan suatu aliran daripada sebuah jalur yang telah ditentukan.

**Survey Volume**

Survey volume dilakukan dengan mencatat jumlah kendaraan yang melalui suatu titik tinjau dan interval waktu tertentu di jalan untuk masing-masing jenis kendaraan.

**Survey Kecepatan**

Survey kecepatan yang digunakan adalah *spoot speed*, yaitu kecepatan setempat dimana kecepatan pejalan kaki pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan dengan pengukuran tak langsung metode dua pengamat.

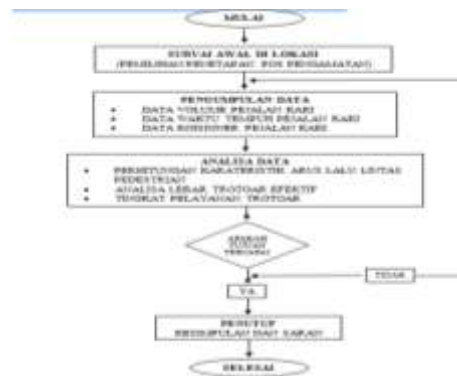
**Kelebihan Dan Kekurangan Dari Model yang digunakan**

Kelebihan dari model *Greenshields* ini adalah dapat diterapkan pada hampir setiap ruas jalan dengan berbagai kondisi, baik itu jalan bermedian, kondisi jalan tanjakan, bahkan lebih baik lagi bila diterapkan pada jalan tol atau jalan raya antar kota. Namun kekurangan dari model ini adalah tidak memberikan kecocokan yang baik antara model dengan data lapangan.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Kegiatan penyusunan skripsi ini pada hakekatnya adalah kegiatan dalam bentuk penelitian yang menggunakan metode survei maupun metode analisis. Metode survei dengan menggunakan teknik manual dalam pengamatan dan pengambilan data di lapangan. Metode analisis dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenshields

Untuk lebih jelasnya tahapan-tahapan kegiatan penelitian ini secara ringkas dapat dilihat dalam skema kegiatan penelitian sebagai berikut



Kriteria tingkat pelayanan dikelompokkan menjadi 6 kriteria. Dapat dilihat dalam tabel dibawah ini

Tabel 2.2 Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki Berdasarkan Highway Capacity Manual, 2000

LOS	Ruang (m <sup>2</sup> /ped)	Laju Arus (ped/menit)	Kecepatan (m/dik)	VC Ratio
A	> 5,6	< 16	> 1,30	≤ 0,21
B	3,7 – 5,6	16 – 23	1,27 – 1,3	0,21 – 0,31
C	2,2 – 3,7	23 – 33	1,22 – 1,27	0,31 – 0,44
D	1,4 – 2,2	33 – 49	1,14 – 1,22	0,44 – 0,65
E	0,7 – 1,4	49 – 75	0,76 – 1,14	0,61 – 1,00
F	< 0,7	Beragam	< 0,76	Beragam

Sumber: HCM, (2000)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian yang dilakukan di jalan Pierre Tendean segmen depan Megamall – depan ITC menghasilkan data jumlah pejalan kaki dan waktu tempuh yang merupakan data mentah, sehingga masih harus disusun terlebih dahulu untuk kemudian diadakan perhitungan masing-masing data yaitu arus, kecepatan, kepadatan dan ruang/area untuk pejalan kaki.

Tabel Data Volume

JAM	PEJALAN KAKI	
	Arah MM - ITC	Arah ITC - MM
07.00-07.15	13	11
07.15-07.30	15	16
07.30-07.45	12	17
07.45-08.00	11	14
08.00-08.15	11	15
08.15-08.30	16	22
08.30-08.45	17	21
08.45-09.00	17	15
09.00-09.15	16	16
09.15-09.30	12	12
09.30-09.45	20	24
09.45-10.00	25	25
10.00-10.15	35	41
-	-	-
-	-	-
-	-	-
20.45-21.00	77	61

Tabel Data Kecepatan

JAM	WAKTU TEMPUH PEJALAN KAKI (Arah MM - ITC)										Kecepatan Rata-Rata (km/det)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
07.00 - 07.15	4.05	5.06	4.72	4.98	4.09	4.88	4.02	5.09	5.00	4.77	4.67
07.15 - 07.30	5.27	5.31	5.34	4.76	4.78	4.99	3.49	4.76	5.00	4.32	4.80
07.30 - 07.45	4.65	5.33	5.34	4.04	4.00	6.54	4.34	2.90	3.65	3.87	4.47
07.45 - 08.00	5.02	4.89	4.33	4.86	4.87	5.41	6.09	3.87	3.02	4.34	4.67
08.00 - 08.15	4.02	5.97	5.99	4.15	4.12	4.00	3.07	5.89	4.98	4.53	4.67
08.15 - 08.30	4.01	6.82	6.83	5.43	4.00	5.67	4.67	4.87	6.00	3.56	5.19
08.30 - 08.45	6.50	5.33	5.76	6.54	5.63	4.89	5.44	3.00	4.08	6.54	5.37
08.45 - 09.00	5.40	5.00	6.28	6.31	6.72	8.65	5.08	5.45	4.65	4.03	5.76
09.00 - 09.15	4.83	6.12	6.19	8.35	7.63	4.76	4.98	4.67	6.54	4.87	5.89
09.15 - 09.30	4.42	6.09	6.28	7.09	5.47	7.08	6.60	4.46	4.81	4.46	5.68
09.30 - 09.45	4.71	5.81	3.62	5.25	5.00	5.99	4.91	6.65	5.88	3.38	5.12
09.45 - 10.00	6.43	8.06	6.84	5.75	4.77	4.87	4.29	6.56	4.69	7.47	5.97
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.45 - 21.00	6.69	4.43	5.62	5.09	7.88	5.47	4.91	7.25	4.18	5.50	5.68

Analisa Data Volume

Data arus pejalan kaki diperoleh berdasarkan survey di lapangan selama 4 hari dalam seminggu pada 3 lokasi berbeda sepanjang jalan Pierre Tendean segmen depan ITC – depan Megamall. Lokasi pertama ada di depan ATM Galery kawasan megamas, kedua di Blok A Kawasan Megamas dan ketiga di Blok B Kawasan Megamas. Survey dilakukan untuk setiap arah dengan interval waktu 15 menit. Volume masing-masing arah dijumlahkan untuk mendapatkan satu nilai volume pejalan kaki per 15 menit. Hal ini dilakukan pada 3 lokasi pengamatan yang sudah ditetapkan.

Tabel analisa data Volume

JAM	PEJALAN KAKI		Volume Rata-rata (org/15mnt)	Volume Rata-rata (org/mnt)
	Arah MM - ITC	Arah ITC - MM		
07.00 - 07.15	13	14	14	1
07.15 - 07.30	11	14	13	1
07.30 - 07.45	11	15	13	1
07.45 - 08.00	14	15	15	1
08.00 - 08.15	12	17	15	1
08.15 - 08.30	12	20	16	1
08.30 - 08.45	16	17	17	1
08.45 - 09.00	12	20	16	1
09.00 - 09.15	20	24	22	1
09.15 - 09.30	24	26	25	2
09.30 - 09.45	17	25	21	1
09.45 - 10.00	25	30	28	2
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
20.45 - 21.00	23	38	31	2

Analisa Data Kecepatan

Data kecepatan pejalan kaki diperoleh berdasarkan survey yang dilakukan sama seperti

pada saat menghitung volume pejalan kaki. Dalam menghitung kecepatan pejalan kaki di ambil 10 orang sebagai sampel di setiap interval waktu 15 menit dengan jarak dari titik *start* ke *finish* 7 meter.

Tabel analisa data Kecepatan

JAM	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan
	Arah MM - ITC	Arah ITC - MM	Rata-rata (6m/det)	Rata-rata (m/mnt)
07.00 - 07.15	4.67	4.51	4.59	45.86
07.15 - 07.30	4.80	4.51	4.66	46.57
07.30 - 07.45	4.47	5.12	4.79	47.91
07.45 - 08.00	4.67	4.09	4.38	43.82
08.00 - 08.15	4.67	4.70	4.69	46.85
08.15 - 08.30	5.19	4.78	4.98	49.82
08.30 - 08.45	5.37	4.98	5.17	51.75
08.45 - 09.00	5.76	5.83	5.79	57.94
09.00 - 09.15	5.89	5.48	5.69	56.86
09.15 - 09.30	5.68	5.21	5.44	54.41
09.30 - 09.45	5.12	5.47	5.30	52.96
09.45 - 10.00	5.97	4.88	5.43	54.26
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
20.45 - 21.00	5.68	5.52	5.60	56.00

Analisa Data Kepadatan

Kepadatan dapat dihitung dengan membagi volume lalu lintas dengan variabel kecepatan rata-rata.

$$D = V / S$$

Tabel analisa data kepadatan

JAM	Speed [Y] (m/menit)	Volume [X.Y] (org/menit)	Density [X] (4 = 3/2)
07.00 - 07.15	45.86	1	0.01963
07.15 - 07.30	46.57	1	0.01790
07.30 - 07.45	47.91	1	0.01809
07.45 - 08.00	43.82	1	0.02206
08.00 - 08.15	46.85	1	0.02063
08.15 - 08.30	49.82	1	0.02141
08.30 - 08.45	51.75	1	0.02126
08.45 - 09.00	57.94	1	0.01841
09.00 - 09.15	56.86	1	0.02580
09.15 - 09.30	54.41	2	0.03063
09.30 - 09.45	52.96	1	0.02644
09.45 - 10.00	54.26	2	0.03379
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
10.45 - 11.00	56.01	2	0.03571
JUMLAH	3371.72	264	0.07830

Menghitung Volume Maksimum

Untuk menghitung volume maksimum pejalan kaki yang melintas di sepanjang ruas jalan Sam Ratulangi khususnya segmen ruas jalan Pierre Tendean segmen Depan Megamall – Depan ITC digunakan persamaan model linear *greenshields*.

Dengan menggunakan persamaan linear  $y = a+bx$  dan mengasumsikan  $S = Y$  dan  $D = X$  serta mengetahui beberapa set  $S$  dan  $D$  yang bisa didapat dari hasil kecepatan dan kepadatan arus pejalan kaki, maka dengan menggunakan persamaan regresi linear

parameter A dan B dapat dihitung dan dihasilkan beberapa nilai berikut:

$$A = Sff \text{ dan } B = \frac{-Sff}{Dj}$$

Sehingga akhirnya didapat nilai  $Sff = A$  dan  $Dj = \frac{-A}{B}$

Nilai  $Sff$  dan  $Dj$  inilah yang kemudian dimasukkan kedalam persamaan (2.6) untuk mendapatkan nilai volume maksimum di setiap lokasi pengamatan.

$$Vm = \frac{Dj \times Sff}{4}$$

Dimana :

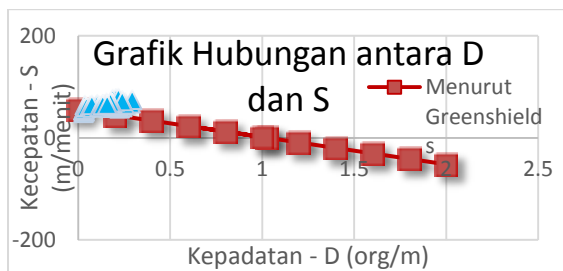
$Vm$  = Volume maksimum (orang/menit/meter)

$Dj$  = kepadatan pada kondisi volume lalu lintas macet total (orang/menit)

$Sff$  = kecepatan pada kondisi volume lalu lintas sangat rendah atau pada kondisi kepadatan mendekati 0 (nol) atau kecepatan arus bebas (meter/menit).

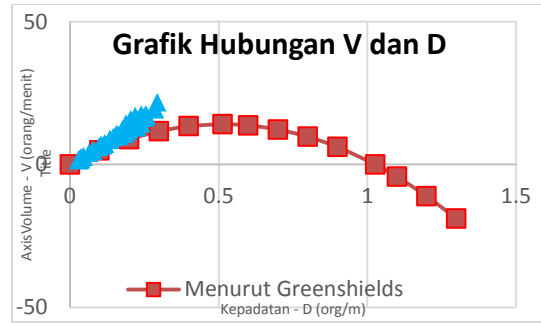
### Hubungan antara Kecepatan (S) dan Kepadatan (D)

Hubungan antara kepadatan dan kecepatan dihitung dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenshields yaitu dengan menggambarkan data kepadatan sebagai variabel bebas (X) dan data kecepatan sebagai variabel terikat (Y).



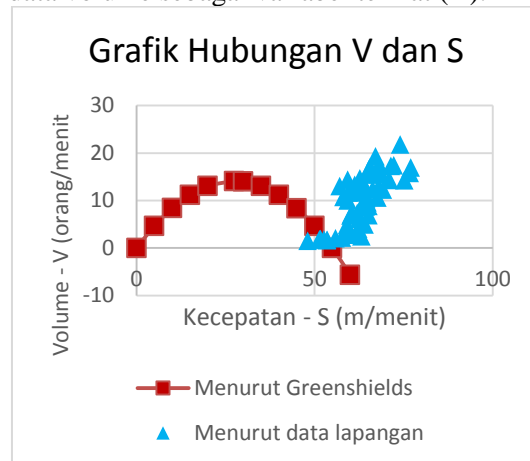
### Hubungan antara Volume (V) dan Kepadatan (D)

Hubungan antara kepadatan dan volume dapat dihitung dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenshields yaitu dengan menggambarkan data kepadatan sebagai variabel bebas (X) dan data volume sebagai variabel terikat (Y)



### Hubungan antara Volume (V) dan Kecepatan (S)

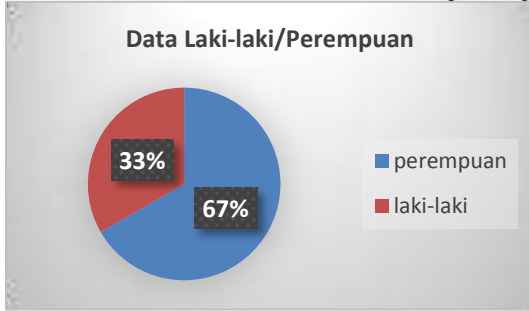
Hubungan antara volume dan kecepatan dapat dihitung dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenshields yaitu dengan menggambarkan data kecepatan sebagai variabel bebas (X) dan data volume sebagai variabel terikat (Y).



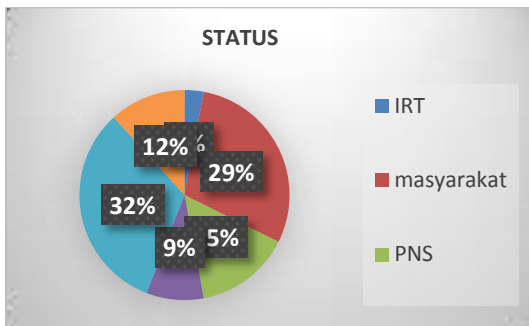
### Analisa Data Koeisioner

Walkability adalah suatu gagasan untuk menciptakan suatu kawasan yang ditunjang oleh fasilitas yang lengkap dan dapat dicapai hanya dengan berjalan kaki. Dengan konsep ini, maka diharapkan masyarakat dapat mengurangi penggunaan kendaraan yang dapat berdampak pada lingkungan. Selain itu dengan berjalan kaki, maka masyarakat akan dengan sendirinya meningkatkan kesehatannya. Sedang dalam perencanaannya, untuk menghubungkan suatu tempat, akan dirancang berbagai macam fasilitas untuk pejalan kaki atau untuk bersepeda.

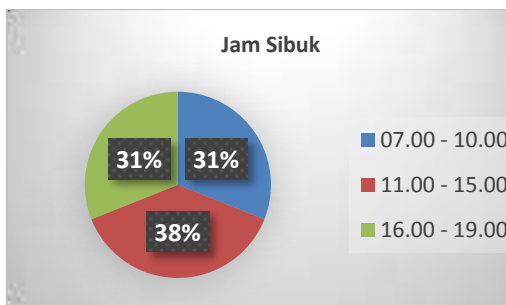
Data untuk laki-laki dan perempuan



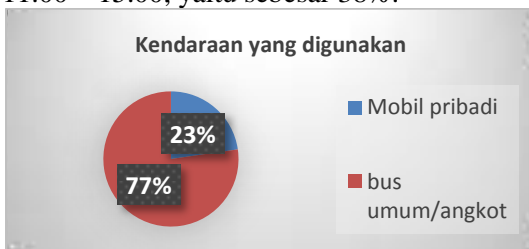
Dari hasil analisa data koeisioner, maka dapat di lihat pada gambar bahwa sebagian besar pengunjung di kawasan Jalan Pierre Tendea segmen Depan Megamall – Depan IT Centre adalah perempuan, yaitu sebesar 67%.



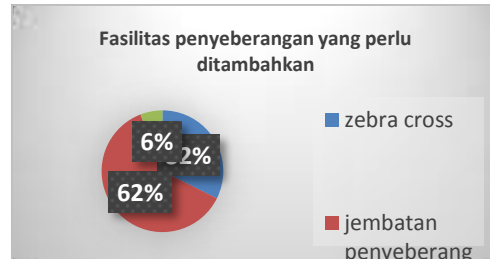
Status pejalan kaki yang melewati kawasan Jalan Pierre Tendea segmen Depan Megamall – Depan IT Centre adalah berstatus pelajar/mahasiswa, yaitu sebesar 32%.



Dari hasil analisa data koeisioner, maka dapat di lihat pada gambar bahwa Jam sibuk di kawasan Jalan Pierre Tendea segmen Depan Megamall – Depan IT Centre adalah dari pukul 11.00 – 15.00, yaitu sebesar 38%.



Dari hasil analisa data koeisioner, maka dapat di lihat pada gambar bahwa kendaraan yang digunakan pejalan kaki yang melewati kawasan Jalan Pierre Tendea segmen Depan Megamall – Depan IT Centre adalah bus umum/angkot yaitu sebesar 77%.



Dari hasil analisa data koeisioner, maka dapat di lihat pada gambar bahwa fasilitas penyeberangan yang perlu di tambahkan di kawasan Jalan Pierre Tendea segmen Depan Megamall – Depan IT Centre adalah jembatan penyeberangan, yaitu 62%.

### Analisa Tingkat Pelayanan

Dengan menggunakan persamaan (2.2) dan tabel (2.1) maka tingkat pelayanan sepanjang ruas Jln.Pierre Tendea Segmen ITC – Depan Bank Mega Kawasan Megamas dapat diketahui

$$V_{15} = \frac{V_p}{15W_e}$$

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah mengadakan survey penelitian di lokasi pengamatan yaitu di sepanjang ruas jalan Sam Ratulangi untuk segmen ruas jalan RS Siloam – Monumen *Zero Point* selama 4 hari serta merencanakannya, maka diperoleh kesimpulan, antara lain sebagai berikut:

1. Perhitungan volume maksimum dengan menggunakan analisa regresi linier model *greenshield* pada setiap titik pengamatan dihari senin, rabu, jumat dan sabtu. Volume maksimum yang paling besar ada di hari Sabtu depan ATM Galery yaitu 19 ped/menit/meter. Dengan menggunakan analisa regresi linier model *greenshield* di dapat hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan sebagai berikut :

- Hubungan Kecepatan dan Kepadatan  $S = 61.689 - 105.532.D$
- Hubungan Volume dan Kepadatan  $V = 61.689D - 105.532.D^2$
- Hubungan Volume dan Kecepatan  $V = 0,5846.S - 0,0095.S^2$

2. Dari hasil data koeisioner diperoleh :

- Pos 1 :  
Sebagian besar pejalan kaki yang melewati pos 1 adalah perempuan yaitu sebesar 67%, status pejalan kaki yang melewati pos 1 yang paling besar yaitu pelajar sebesar 32%, jam yang paling sibuk di pos 1 yaitu pada pukul 11.00-15.00 yaitu sebesar 38%, kendaraan yang digunakan pejalan kaki yang melewati pos 1 paling banyak adalah bus umum/angkot yaitu sebesar 77%, dan fasilitas penyeberangan yang perlu di tambahkan di pos 1 yaitu jembatan penyeberangan yaitu sebesar 62%.
- Pos 2:  
Sebagian besar pejalan kaki yang melewati pos adalah sama antara laki-laki dan perempuan yaitu sebesar 50%, status pejalan kaki yang melewati pos 2 yang paling besar yaitu pelajar sebesar 39%, jam yang paling sibuk di pos 2 yaitu pada pukul 11.00-15.00 yaitu sebesar 61%, kendaraan yang digunakan pejalan kaki yang melewati pos 2 paling banyak adalah bus umum/angkot yaitu sebesar 78%, dan fasilitas penyeberangan yang perlu di tambahkan di pos 2 yaitu jembatan penyeberangan yaitu sebesar 50%.
- Pos 3:  
Sebagian besar pejalan kaki yang melewati pos 3 adalah laki-laki yaitu sebesar 57%, status pejalan kaki yang

melewati pos 3 yang paling besar yaitu masyarakat sebesar 33%, jam yang paling sibuk di pos 3 yaitu pada pukul 11.00-15.00 yaitu sebesar 48%, kendaraan yang digunakan pejalan kaki yang melewati pos 3 paling banyak adalah bus umum/angkot yaitu sebesar 74%, dan fasilitas penyeberangan yang perlu di tambahkan di pos 3 yaitu jembatan penyeberangan yaitu sebesar 63%.

- Pos 4:  
Sebagian besar pejalan kaki yang melewati pos 4 adalah perempuan yaitu sebesar 63%, status pejalan kaki yang melewati pos 4 yang paling besar yaitu pegawai swasta sebesar 26%, jam yang paling sibuk di pos 4 yaitu pada pukul 16.00-19.00 yaitu sebesar 53%, kendaraan yang digunakan pejalan kaki yang melewati pos 4 paling banyak adalah bus umum/angkot yaitu sebesar 69%, dan fasilitas penyeberangan yang perlu di tambahkan di pos 4 yaitu jembatan penyeberangan yaitu sebesar 59%.

3. Tingkat pelayanan trotoar yang di dapat tiap pos dapat dilihat sebagai berikut

- Pos 1 : dengan nilai  $v = 5$  ped/mnt/mtr tingkat pelayanannya dapat digolongkan dalam *Level of Service A (LOS A)*.
- Pos 2 : dengan nilai  $v = 6$  ped/mnt/mtr tingkat pelayanannya dapat digolongkan dalam *Level of Service A (LOS A)*.
- Pos 3 : dengan nilai  $v = 17$  ped/mnt/mtr tingkat pelayanannya dapat digolongkan dalam *Level of Service B (LOS B)*.
- Pos 4 : dengan nilai  $v = 22$  ped/mnt/mtr tingkat

pelayanannya dapat digolongkan dalam *Level of Service B (LOS B)*.

### Saran

Setelah mengevaluasi hasil penelitian yang telah dilakukan, diungkapkan saran-saran sebagai berikut :

1. Lebar ruas jalan dapat membuat pejalan kaki merasa nyaman untuk berjalan.
2. Fasilitas-fasilitas untuk trotoar di tambah sebagai contoh : lampu jalan, bangku, fasilitas pelindung, dan lain-lain.
3. Hasil dalam penelitian ini sebaiknya digunakan sebagai bahan awal untuk membuat desain standar tingkat pejalan kaki di tempat lain.

Sarayar Alfa. 1996. **Analisa Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki Jl. Walanda Maramis**. Manado

Prasetyaningsih Indah. 2010. **Analisa Karakteristik Dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Pasar Malam Ngarsopuro Surakarta**. Universitas Sebelas Maret Surakarta

### DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kota Manado. 2010. **Manado Dalam Angka 2010**. Manado

Khisty, C.Jotin, Lall, B.Kent, 2003. **Transportation Engineering**. Third Edition, Pearson Education Inc, Upper Saddle River, New Jersey, USA, pp. 557-576

Ditjen Bina Marga. 1991. **Pedoman Teknis Perencanaan Spesifikasi Trotoar**. Jakarta

Transportation Research Board (TRB). 2000. **Highway Capacity Manual**. Washington

Tamin, Ofyar Z. 2003. **Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi; Contoh Soal dan Aplikasi**. ITB. Bandung

Hobbs, F. D. 1999. **Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas**. Gadjah Mada University Press

Tejasomara Gumelar Rendy. 2011. **Study Evaluasi Pelayanan Pedestrian Pada Jalan Urip Sumoharjo – Panglima Sudirman Surabaya**. Jawa Timur